

PENGARUH ISIAN MORTAR TERHADAP KUAT TEKAN BAMBU WULUNG

Oleh:

Anis Rakhmawati

Fakultas Teknik Universitas Tidar Magelang

ABSTRACT

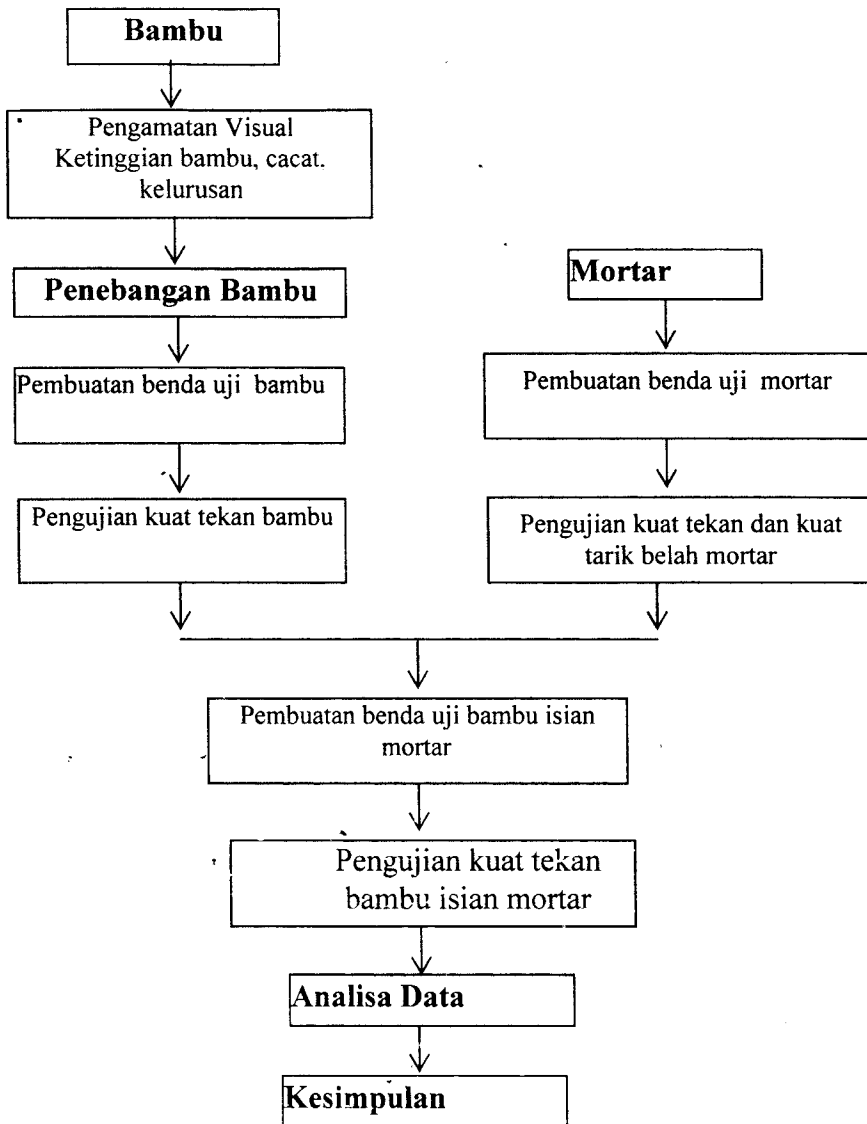
Bamboo is no wood forest product that can be used for many kinds of needing. So bamboo can be used as the alternative of wood replacement. By using of bamboo as the material of building, it is hoped the using of woods will decrease and finally it can diminish the forest feeling. In this research was done the experiment to know influence of mortar fill to compression strength of Wulung Bamboo. The result of experiment show the average of compression strength of empty bamboo is 39,693 MPa, the average of compression strength of mortar is 39,443 MPa, the average of tensile strength of mortar is 1,029 MPa and the average of compression strength of filled bamboo is 64,213 MPa. Accordingly increase of mortar fill in bamboo can increase average value at lower, medium and top 61,216%.

Key words : Bamboo, Mortar, Compression strength

A. Pendahuluan

Bambu tergolong hasil hutan nonkayu yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Oleh karena itu, bambu dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kayu. Dengan pemakaian bambu sebagai bahan bangunan, diharapkan penggunaan kayu menjadi berkurang yang akhirnya dapat mengurangi penebangan hutan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh isian mortar terhadap kuat tekan Bambu Wulung.

1. Langkah-langkah penelitian



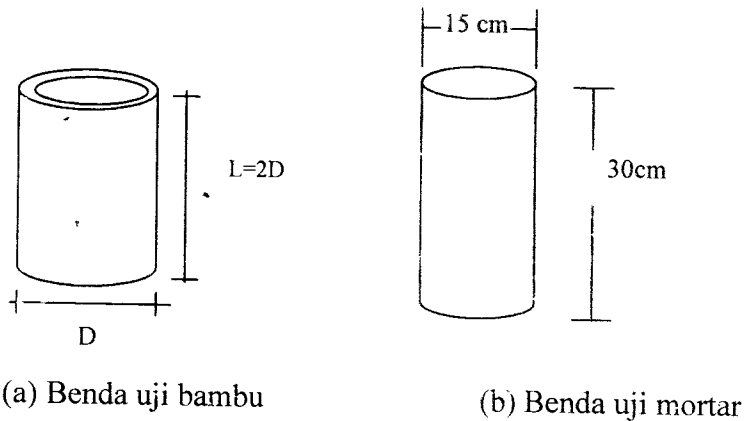
Gambar 1. Diagram pelaksanaan penelitian

Bambu yang digunakan adalah Bambu Wulung (*Gigantochloa Verticillata* Monro) dari Dusun Trimurti, Srandakan, Bantul, Yogyakarta. Bambu Wulung dengan panjang 8 - 12 m, panjang ruas 35 - 60 cm, diameter pangkal dan tengah 8 - 10 cm serta ujung 6 - 8 cm dan tebal pada pangkal 0,8 - 1,4 cm, tengah 0,6 - 1,0 cm dan ujung 0,4 - 0,6 cm. Mortar (bahan pengisi) yang digunakan adalah campuran semen pasir dengan perbandingan berat 1:3 dan fas 0,5 yang digrouttingkan sepanjang benda uji bambu. Kekuatan maksimal bahan diperoleh pada umur 28 hari. Pasir berasal dari Sungai Progo dan semen merk Nusantara.

Peralatan yang digunakan adalah: Mesin uji tekan, mesin uji tarik belah, cetakan silinder beton, gergaji dan timbangan.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pembuatan benda uji diambil dari bagian pangkal, tengah dan ujung dari enam batang bambu secara random serta dipilih bagian tanpa nodia. Bentuk dan ukuran dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Benda uji

2. Pengujian Bambu dan Mortar

a. Pengujian kuat tekan bambu

Pengujian kuat tekan bambu dilakukan pada bagian pangkal, tengah dan ujung menggunakan benda uji berbentuk bambu utuh dengan tinggi dua kali diameter, benda uji masing-masing 3 buah pada bagian pangkal, tengah dan ujung, sebelum dilakukan pengujian diukur panjang awal (p_0) dan luas bidang tekannya (A), benda uji ditekan dengan mesin uji merk Tanifuji dan dilengkapi dengan *dial gauge* untuk membaca besarnya perpindahan pada tiap tingkat pembebanan, pada setiap pembebanan tertentu (F) dicatat besarnya perpindahan (Δp), pembebanan dilakukan hingga benda uji pecah dan dicatat besarnya beban yang memecahkannya (maksimum). Nilai kuat tekan (tegangan tekan) diperoleh dengan menghitung beban maksimum (F) dibagi luas penampang silinder (A).

$$\sigma_{tk} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

b. Pengujian kuat tekan mortar

Pengujian kuat tekan dari bahan *grouting* dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, jumlah benda uji 3 buah dan berumur 28 hari, pelaksanaan pengujian sama dengan pengujian kuat tekan bambu.

c. Pengujian kuat tarik belah mortar

Pengujian tarik belah dari bahan *grouting* dilakukan dengan benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm, tinggi 30 cm dengan jumlah benda uji 3 buah dan berumur 28 hari, silinder diletakan pada alat uji tekan dengan posisi rebah, beban vertikal dikerjakan sepanjang selimut silinder dan pembebanan dinaikkan secara berangsur-angsur hingga dicapai nilai maksimum dan silinder pecah oleh gaya tarik horisontal.

Kuat tarik dihitung berdasarkan British Standard Institution, 1983, yaitu

$$\sigma_{tr} = \frac{2F}{\pi l.d} \dots\dots\dots(2)$$

dengan σ_{tr} = kuat tarik mortar (N/mm²) F = beban maksimum (N)

d = diameter silinder (mm) l = tinggi silinder (mm)

d. Pengujian kuat tekan bambu isian

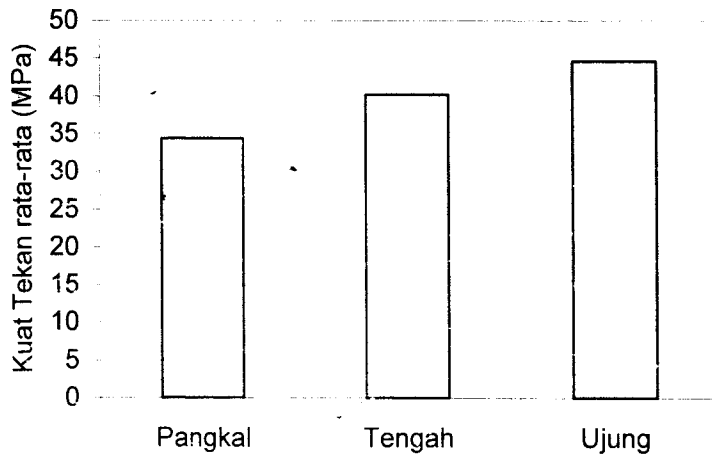
Pengujian kuat tekan bambu isian dilakukan sama dengan pengujian kuat tekan bambu dan mortar.

B. Hasil dan Pembahasan

1. Kuat tekan bambu

Pengujian kuat tekan digunakan ukuran panjang (H) dua kali diameter luar bambu (D). Pada pengujian kuat tekan digunakan 9 benda uji bambu tanpa isian mortar. Pembebanan dilakukan sampai beban maksimum, sehingga dari perbandingan beban maksimum dan luas akan diperoleh tegangan maksimum yang artinya sama dengan kuat tekan.

Hasil - hasil pengujian kuat tekan tanpa isian mortar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kuat tekan rata-rata bambu tanpa mortar

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kuat tekan pada pangkal 34,328 MPa, pada bagian tengah 40,168 MPa dan bagian ujung 44,582 MPa. Pada hasil rata-rata pengujian hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada tahun 1961 yaitu kekuatan tekan bambu berkisar antara 24,5 MPa – 98,1 MPa.

Pendapat yang dikemukakan Janssen (1980), kekuatan tekan bambu semakin tinggi dari pangkal menuju ujung, sesuai dengan meningkatnya jumlah serat sklerenkim yang merupakan pendukung utama keteguhan bambu. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat dikatakan bahwa kekuatan tekan bambu dipengaruhi oleh berat jenis bambu dan masa serat dari bambu tersebut. Jadi kekuatan tekan dari bambu meningkat dari pangkal menuju ujung seiring dengan berkurangnya kadar air/kenaikan berat jenis dari bambu tersebut. Peningkatan kuat tekan bambu dari pangkal ke ujung juga diakibatkan persentase kulit (bagian yang keras) terhadap tebal dinding pada ujung lebih besar dari pangkal.

2. Kuat tekan mortar

Nilai kuat tekan mortar diperoleh dari hasil pengujian 3 buah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kuat tekan yang dipergunakan adalah kuat tekan rata-rata yang didapat dari 3 buah benda uji yang diuji pada umur 28 hari . Tujuan pengisian bahan *grouting* adalah untuk meningkatkan kuat tekan, dari hasil pengujian tersebut diperoleh kuat tekan mortar rata-rata 39,443 MPa

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan mortar

Silinder 15cmx30cm	Beban (N)	Kuat Tekan (MPa)
1	66000	37.367
2	68000	38.500
3	75000	42.463
	Rerata	39.443

3. Kuat tarik belah mortar

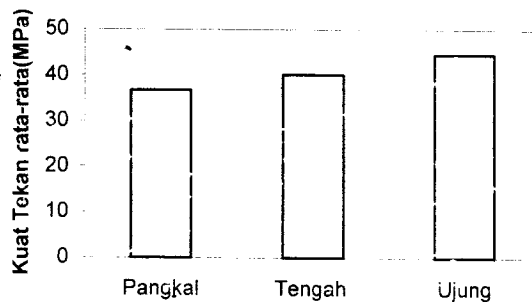
Nilai kuat tarik belah mortar diperoleh dari hasil pengujian 3 buah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kuat belah yang dipergunakan adalah kuat belah rata-rata yang didapat dari 3 buah benda uji yang diuji pada umur 28 hari. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh kuat belah rata-rata 1,029 MPa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tarik belah mortar

Silinder 15cmx30cm	Beban (N)	Kuat Belah (MPa)
1	150000	1.062
2	143000	1.012
3	143000	1.012
Rerata		1.029

4. Kuat tekan bambu isian mortar

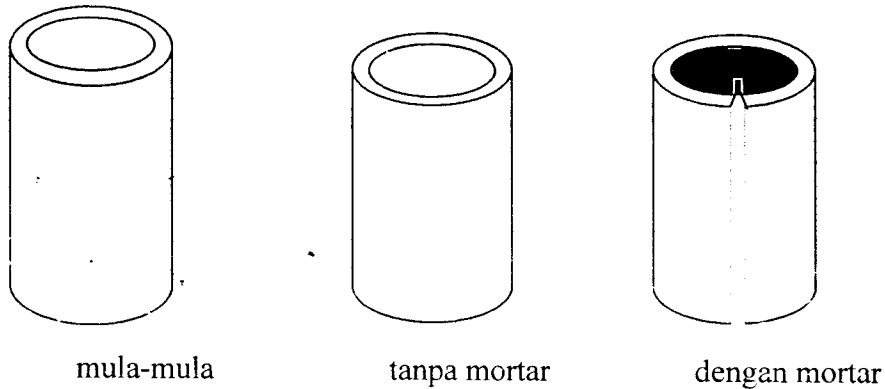
Pengujian kuat tekan digunakan ukuran panjang (H) dua kali diameter luar bambu (D). Pada pengujian kuat tekan digunakan 9 benda uji bambu dengan isian mortar. Pembebanan dilakukan sampai beban maksimum, sehingga dari perbandingan beban maksimum dan luas akan diperoleh tegangan maksimum. Hasil pengujian kuat tekan mortar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kuat tekan rata-rata bambu dengan isian mortar

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kuat tekan bambu dengan isian mortar pada pangkal 49,837 MPa, bagian tengah 73,648 MPa dan bagian ujung 69,155 MPa. Jika dibandingkan dengan hasil pengujian kuat tekan bambu tanpa isian mortar terjadi peningkatan nilai kuat tekan bagian pangkal sebesar 45,179%, bagian tengah 83,350% dan bagian ujung 55,119%. Dengan demikian penambahan isian mortar pada bambu dapat meningkatkan nilai kuat tekan rata-rata bagian pangkal, tengah dan ujung sebesar 61,216%.

Bentuk kerusakan yang terjadi pada uji tanpa mortar, tidak terjadi retak tetapi terjadi perpendekan pada panjang bambu. Dengan adanya isian mortar meningkatkan kuat tekan dan peningkatannya lebih besar dari pada mutu mortarnya, hal ini disebabkan oleh adanya tekanan dari sisi samping oleh bambu. Bentuk kerusakan yang terjadi pada benda uji adalah terjadi belah searah serat, hal ini diakibatkan adanya tekanan dari mortar yang ada didalamnya.



Gambar 5. Bentuk kerusakan benda uji tekan

C. SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Bambu Wulung dalam penelitian ini mempunyai kuat tekan rata-rata pada bagian pangkal sebesar 34,328 MPa, pada bagian tengah 40,168 MPa dan pada bagian ujung 44,582 MPa. Mortar mempunyai kuat tekan sebesar 39,443 MPa dan kuat tarik belah sebesar 1,029 MPa. Bambu Wulung dengan isian mortar mempunyai kuat tekan rata-rata pada bagian pangkal sebesar 49,837 MPa, bagian tengah 73,648 MPa dan bagian ujung 69,155 MPa. Penambahan isian mortar pada bambu dapat meningkatkan nilai kuat tekan pada bagian pangkal sebesar 45,179%, pada bagian tengah 83,350% dan pada bagian ujung 55,119%.

2. Saran

Penelitian lain yang bisa dilakukan adalah dengan membandingkan nilai kuat tekan berbagai jenis bambu. Penelitian lebih lanjut dengan membuat bambu isian mortar sebagai bahan untuk rumah susun sederhana serta pengawetan bambu.

D. DAFTAR ACUAN

- Anonim, 1993, Standar Pengujian Kayu, SK-SNI 1993. Departemen Pekerjaan Umum.
- Gere, J.G. dan Timosenko, S.P., 1984, *Mechanics of Material*. Brooks/Cole Engineering Division Monterey, California.
- Ghavami, K., 1990, Application of Bamboo as Low-Cost Construction Material, in Rao, I.V.R., Gnanaharan, R. & Shastry, C.B. : *Bamboos Current Research*, pp. 270-279, The Kerala Forest Research Institute-India and IDRC, Canada.
- Janssen, J.J.A., 1980, *The Mechanical Properties of Bamboo Used in Construction* : 173 – 188, In Lessard, G. & Chouinard, A.: *Bamboos Research in Asia*, IDRC, Canada.

- Liesse, W., 1980, *Preservation of Bamboo*, in Lessard, G. & Chouinard, A.: Bamboo Research in Asia, pp. 165-172, IDRC, Canada.
- Morisco, 1996, *Bambu Sebagai Bahan Rekayasa*, Pidato Pengukuhan Jabatan Lektor Kepala Madya dalam Bidang Teknik Konstruksi, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta.
- Morisco, 1999, *Rekayasa Bambu*, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta.
- Pathurahman, 1998, *Aplikasi Bambu pada Struktur Gable Frame*, Tesis Program Pascasarjana, UGM, Yogyakarta.
- Purnomo, M. , 2001, *Perilaku Mekanika Struktur Portal Bambu untuk Rumah Susun Sederhana*, Tesis Program Pascasarjana, UGM, Yogyakarta.
- Yayasan Bambu Lingkungan Lestari, 1994, *Petunjuk Kerja Pengawetan Bambu Dengan Sistem Boucherie*, Bali.